

PAT-NO: JP02000147270A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000147270 A  
TITLE: PRINTED CIRCUIT BOARD HAVING OPTICAL WIRING  
FUNCTION  
PUBN-DATE: May 26, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YOKOYAMA, KENJI	N/A
AMANO, MICHIIYUKI	N/A
TONO, SHUNICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>	N/A

APPL-NO: JP10317273

APPL-DATE: November 9, 1998

INT-CL (IPC): G02B006/00, H05K001/02 , H04J014/00 , H04J014/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable compact and easy electric and optical wiring in hybrid circuits of electric and optical parts by embedding optical fibers or optical waveguides allowing the transmission of light signals to the insulating board of a printed circuit board.

SOLUTION: The optical fibers 1 or the optical waveguides are embedded into the insulating board 3 of the printed circuit board. Namely, the optical fibers 1 for optical communication or optical couplers and optical splitters are wired and the terminals are equipped with optical connectors 2. Next, the insulating board 3 is manufactured by executing transfer molding

under low  
pressure under which the optical fibers 1 do not fail. Copper foil 4  
is  
adhered to the surface and the arbitrary patterns of the electric  
wiring 5 are  
manufactured by using a resist and are subjected drilling. Finally,  
the  
connector parts 2 are polished. The compact and easy electric and  
optical  
wiring in the hybrid circuits of the electric and optical parts is  
thus made  
possible by using the printed circuit board embedded with the optical  
fibers 1  
or optical waveguides allowing the transmission of the light signals  
in the  
insulating board 3 of the printed circuit board.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-147270

(P2000-147270A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 0 2 B 6/00	3 4 6	G 0 2 B 6/00	3 4 6 2 H 0 3 8
H 0 5 K 1/02		H 0 5 K 1/02	T 5 E 3 3 8
// H 0 4 J 14/00		H 0 4 B 9/00	E 5 K 0 0 2
14/02			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-317273

(22) 出願日 平成10年11月9日 (1998. 11. 9)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 横山 健児

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 天野 道之

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(74) 代理人 100082717

弁理士 雨宮 正季

最終頁に続く

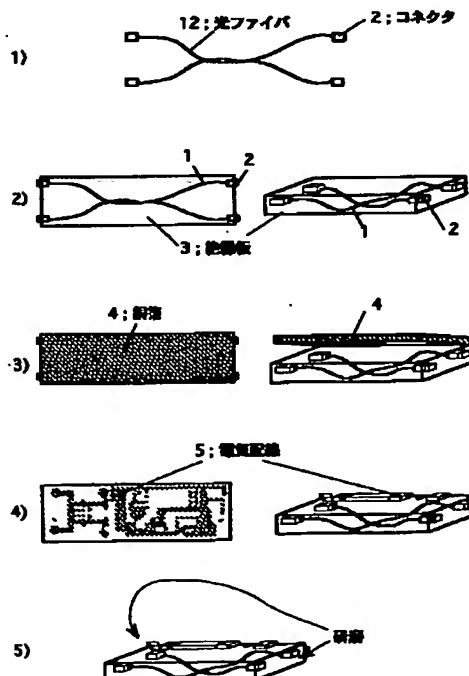
(54) 【発明の名称】 光配線機能を有するプリント配線板

(57) 【要約】

【課題】 電気および光部品が混載した回路において、電気・光配線をコンパクトに容易に行える実装基板を提供する。

【解決手段】 光信号を透過させることのできる光ファイバまたは光導波路1をプリント配線板における絶縁板3に埋め込んだことを特徴とする。

【効果】 光信号を透過させることのできる光ファイバまたは光導波路をプリント配線板における絶縁板に埋め込んだプリント配線板を用いることにより、電気および光部品が混載した回路においても、コンパクトに容易に電気・光配線できる。また、光ファイバまたは光導波路を光カプラまたは光スプリッター、光波長合分波器にすることにより、より光実装が容易になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光信号を透過させることのできる光ファイバまたは光導波路をプリント配線板における絶縁板に埋め込んだことを特徴とする光配線機能を有するプリント配線板。

【請求項2】 請求項1に記載の光ファイバまたは光導波路が光カプラ、光スプリッターおよび光波長合成分波機能を有することを特徴とする光配線機能を有するプリント配線板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光配線機能を有するプリント配線板、さらに詳細には電気回路に用いられるプリント配線板に光配線機能をもたせたものである。

## 【0002】

【従来の技術】これまでの光配線と言えば、光ファイバの余長を架やクロージャに収納することを目的としていた（例えば、特開平9-243830号「光配線架」、特開平10-186142号「光ファイバの余長収納構造及び光配線方法及び作業用治具」）。しかし、最近では光部品の高機能化に伴い電気及び光部品を同一基板上に搭載する必要があり、光ファイバの余長処理を必要としないコンパクトな実装が求められている。

【0003】この解決方法として、1) ポリイミドフィルムでラミネートした光ファイバを用いたもの（例えば、N. Niburg et al., IEEE Electronic Components and Technology Conference, 259 (1996)）、2) プリント配線板の表面に光ファイバを接着したもの（例えば、特開平10-227949号「電気・光混載基板の光結合構造」）が提案されている。しかし、光配線がプリント配線板表面に出ることから電気・光部品や電気配線と共存させるための設計が難しくなっている。また、3) 光導波路基板を光配線に用いたもの（例えば、特開平5-264833号「光表面実装用基板およびその製造方法」）も提案されているが、電気配線を有した光導波路基板は報告されていない。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述の課題に鑑みなされたものであり、電気および光部品が混載した回路において、電気・光配線をコンパクトに容易に行える実装基板の開発せんとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、電気回路用プリント配線板における絶縁板に光通信用光ファイバまたは光導波路を埋め込むことを特徴とする。これにより、電気および光部品が混載した回路においても、コンパクトに容易に電気・光配線できる。

【0006】具体的には、本発明は、光信号を透過させ

ることのできる光ファイバまたは光導波路をプリント配線板における絶縁板に埋め込んだことを特徴とする光配線機能を有するプリント配線板に関する。

【0007】ここで、光ファイバとは、ファイバ状の光伝送媒体を意味し、通常、ガラス材料で形成され、石英光ファイバ、プラスチック光ファイバ等がこれに当たる。一方、ここでの光導波路とは、面状の光伝送媒体であり、同じく通常、ガラス材料で構成され、石英導波路や高分子導波路等がこれに当たる。

10 【0008】また、プリント配線板とは、平面絶縁体の表面もしくは内部に特定の仕様に定めた電気配線を設けたものをいう。

【0009】また、本発明は、上記光配線機能を有するプリント配線板において、光ファイバまたは光導波路が、光カプラ、光スプリッターおよび光波長合成分波機能を有することを特徴とする光配線機能を有するプリント配線板に関する。

## 【0010】

【実施例1】図1には作製した光配線機能を有するプリント配線板の製造工程を示す。1) 光通信用光ファイバ1または光カプラ、光スプリッターを配線し、末端に光コネクタ2を装備する。次に、2) 光ファイバ1が破損しない低圧力においてトランスファーモールドし、絶縁板3を作製する。3) 表面に銅箔4を接着する。4) レジストを用いて任意の電気配線5のパターンを作製し、孔あけする。5) コネクタ部2を研磨する。

30 【0011】実際の作製では、配線した数本の光ファイバまたは光カプラ、光スプリッターを用いて行った。絶縁板の材質としてはエポキシ樹脂、光コネクタとしてはMTコネクタを用いた。いずれの光ファイバを用いた場合も破損は見られず、光学特性の変化もなかった。このことから、光配線機能を有するプリント配線板は十分実用化可能である。

【0012】また、光ファイバのかわりに光導波路を埋め込んだ場合も同様に良好な光学特性が得られた。

## 【0013】

【実施例2】図2、図3には、絶縁板3に1.3μm、1.55μmの光を分離できる光カプラ6を埋め込んだプリント配線板7を用い、波長多重光通信における光通信受信器及び光通信送信器を作製した例を示す。

【0014】電気回路5は通常のプリント配線板を用いた場合と同様に、前記電気回路5に電気部品8を装着して作製した。図2に示す光通信受信器の場合、受光素子9はプリント配線板7の端部に配置し、プリント配線板7の側面からコネクタ10を有する光ファイバ11で接続した。同様に図3に示す光通信送信器の場合、発光素子12はプリント配線板7の端部に配置し、プリント配線板7の側面からコネクタ10を有する光ファイバ11で接続した。

50 【0015】光ファイバ1はプリント配線板7上には現

われないことから、電気・光部品8、9、12をコンパクトに実装可能であった。また、受光素子9、発光素子12を光ファイバ1とともに絶縁板3に埋め込むことにより、より一層のコンパクト化が可能である。

#### 【0016】

【発明の効果】以上のように、光信号を透過させることのできる光ファイバまたは光導波路をプリント配線板における絶縁板に埋め込んだプリント配線板を用いることにより、電気および光部品が混載した回路においても、コンパクトに容易に電気・光配線できる。また、光ファイバまたは光導波路を光カップラまたは光スプリッター、光波長合分波器にすることにより、より光実装が容易になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光配線機能を有するプリント配線板の作製方法および構造を示す説明図。

【図2】本発明による実施例における光通信受信器の

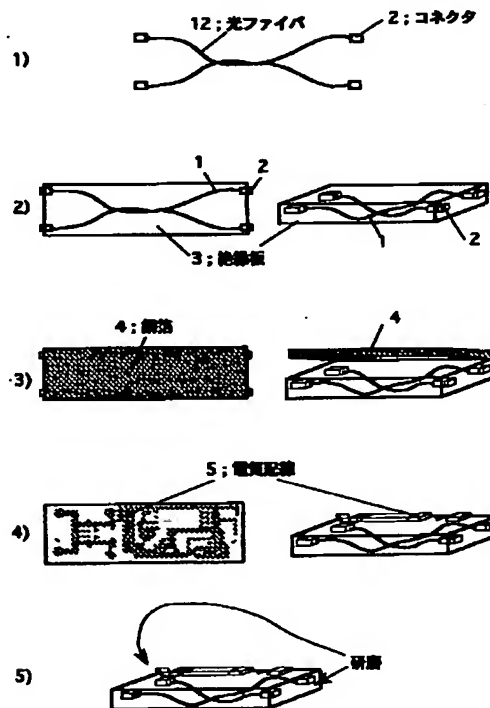
斜視図。

【図3】本発明による実施例における光通信送信器の斜視図。

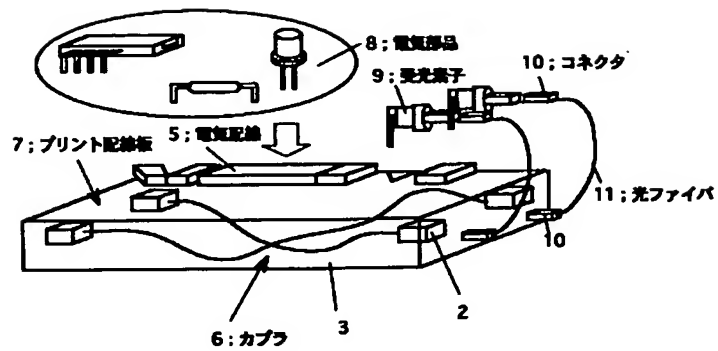
#### 【符号の説明】

1	光ファイバ
2	コネクタ
3	絶縁板
4	銅箔
5	電気配線
10	光カップラ
7	プリント配線板
8	電気部品
9	受光素子
10	コネクタ
11	光ファイバ
12	発光素子

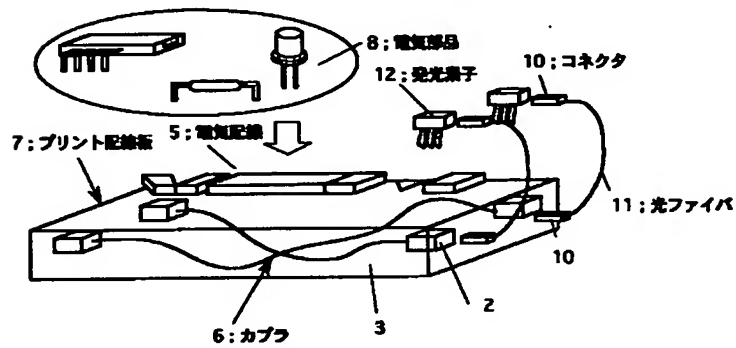
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 東野 俊一  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

Fターム(参考) 2H038 AA34 CA52  
5E338 AA00 BB63 BB75 CC01 CC10  
CD11 CD40 EE22  
5K002 AA01 AA03 AA07 BA05 DA02  
FA01